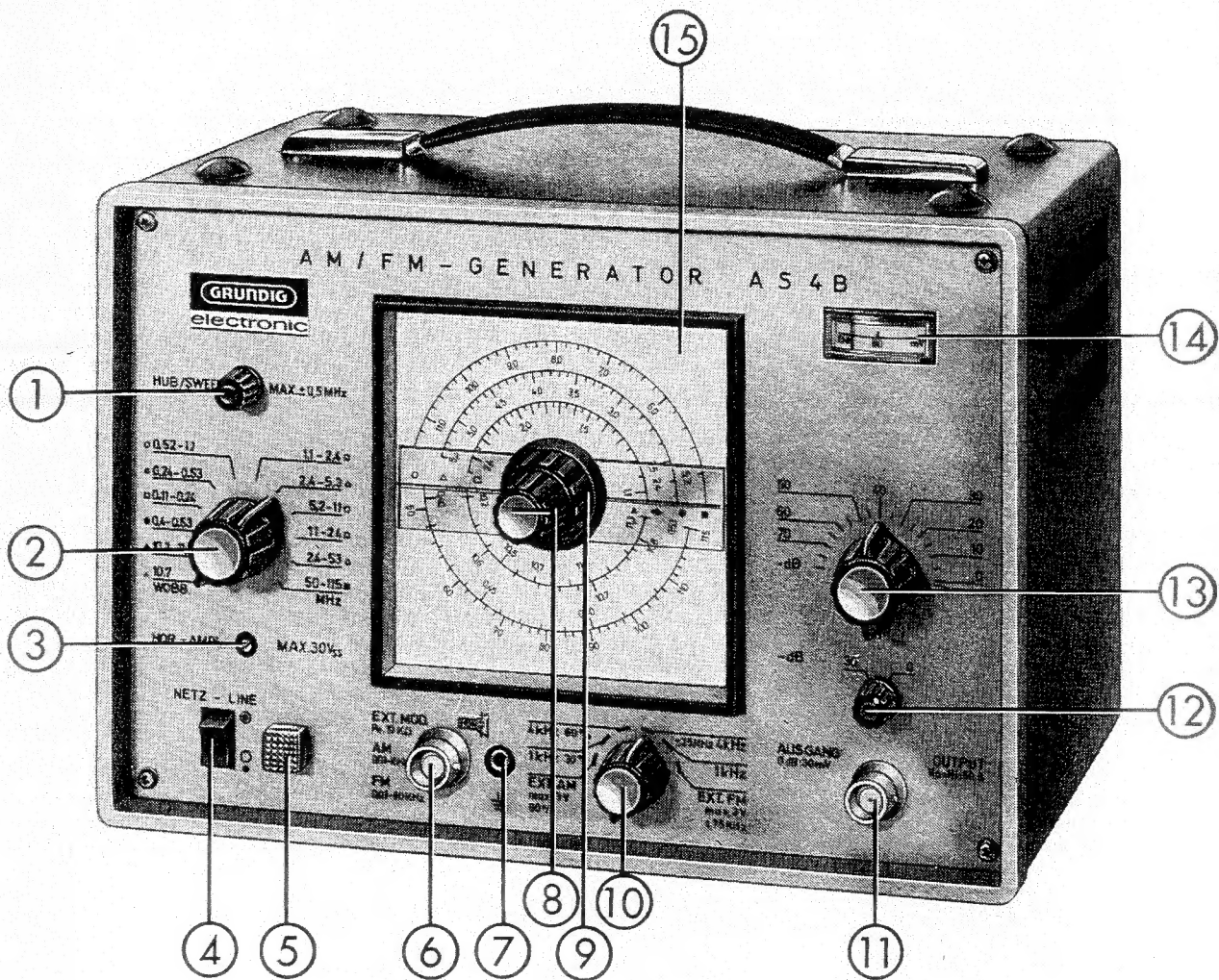


BEDIENUNGSANLEITUNG OPERATING INSTRUCTIONS

AM/FM-Generator AS 4 B

GRUNDIG
electronic



- ① Regler für Hub bei Betrieb als Wobbler
Deviation control when used as wobblator
- ② Bereichsschalter
Range selector
- ③ Regler für Horizontalablenkspannung bei Betrieb als Wobbler
Control for horizontal deflection voltage when used as wobblator
- ④ Netzschalter
Mains switch
- ⑤ Betriebsanzeigelampe
Pilot bulb
- ⑥ Modulationseingang extern, Ausgang für NF-Prüfspannung
Ausgang für Horizontal-Ablenkspannung bei Betrieb als Wobbler
External modulation input, output for audio test voltage,
output for horizontal deflection voltage when used as wobblator
- ⑦ Massebuchse
Test socket
- ⑧ Frequenzabstimmung / Fein
Fine frequency tuning
- ⑨ Frequenzabstimmung / Grob
Coarse frequency selection
- ⑩ Modulationsartenschalter
Modulation selector
- ⑪ HF-Ausgang
RF output
- ⑫ Umschaltbarer Abschwächer für HF-Ausgangsspannung
Switchable RF attenuator
- ⑬ Kontinuierlicher Abschwächer für HF-Ausgangsspannung
RF output attenuator
- ⑭ Anzeigeinstrument zur Kontrolle der Oberspannung
Meter to show maximum output level
- ⑮ Frequenzskala
Frequency scale



BEDIENUNGSANLEITUNG
OPERATING INSTRUCTIONS

AM/FM-Generator AS 4 B

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Beschreibung	4
1.1 Aufgaben und Anwendung	4
1.2 Funktion	4
1.2.1 HF-Teil	6
1.2.1.1 Oszillator	6
1.2.1.2 Modulator	6
1.2.2 Verstärker	8
1.2.2.1 Regelverstärker	8
1.2.2.2 Anzeige	8
1.2.2.3 Tongenerator	8
1.2.2.4 Wobbler	8
1.2.2.5 Spannungsteiler	10
1.2.2.6 Netzteil	10
2. Inbetriebnahme und Bedienung	10
2.1 Anschluß an das Netz	10
2.2 Einschalten	10
2.3 Anschluß des Meßobjektes	10
2.4 Einstellen einer definierten Ausgangsspannung	12
2.5 Frequenzeinstellung	12
2.6 Modulation	12
2.7 Betrieb des Gerätes als Wobbler	14
3. Anwendungsbeispiel	14
3.1 Fehlersuche an Rundfunkempfängern	14
3.2 Messungen an Rundfunkempfängern	14
3.2.1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit	16
3.2.2 Kontrolle des Begrenzeinsatzes bei FM	16
3.2.3 Kontrolle des Regelumfanges bei AM	18
3.3 Empfänger-Abgleich	18
3.3.1 Allgemeine Hinweise für den Abgleich von AM/FM-Rundfunkgeräten	18
3.3.2 AM-ZF-Abgleich 460 kHz	18
3.3.3 FM-ZF-Abgleich 10,7 MHz	20
3.3.4 AM-Abgleich L M K	22
3.3.5 FM-Abgleich UKW	22
4. Wartung	24
5. Technische Daten	26
6. Zubehör	30
6.1 Mitgeliefertes Zubehör	30
6.2 Lieferbares Zubehör	30
Schaltbild	

List of contents

	Page
1. Description	5
1.1 Purpose and Application	5
1.2 Operation	5
1.2.1 RF Section	7
1.2.1.1 Oscillator	7
1.2.1.2 Modulator	7
1.2.2 Amplifier	9
1.2.2.1 Control Amplifier	9
1.2.2.2 Indicator	9
1.2.2.3 Audio Generator	9
1.2.2.4 Wobbulator	9
1.2.2.5 Potential Divider	11
1.2.2.6 Mains Unit	11
2. Setting Up and Use	11
2.1 Mains Connection	11
2.2 Switching On	11
2.3 Connection of a Test Object	11
2.4 Setting of Output Level	13
2.5 Frequency Setting	13
2.6 Modulation	13
2.7 Use as Wobbulator	15
3. Examples of Application	15
3.1 Fault Tracing in Radio Receivers	15
3.2 Radio Measurements	15
3.2.1 Check of Receiver Sensitivity	17
3.2.2 Check of FM Limiter Threshold	17
3.2.3 Check on AM Control Range	19
3.3 Receiver Alignment	19
3.3.1 General Notes for the Alignment of AM/FM Radio Receivers	19
3.3.2 AM-IF Alignment at 460 kHz	19
3.3.3 FM-IF Alignment at 10.7 MHz	21
3.3.4 AM Alignment for LW, MW and SW	23
3.3.5 VHF/FM-Alignment	23
4. Maintenance	25
5. Specification	27
6. Accessories	31
6.1 Accessories Supplied	31
6.2 Accessories Available	31
Circuit diagram	

1. Beschreibung

1.1 Aufgaben und Anwendung

Der AM/FM-Generator AS 4 B ermöglicht infolge seiner hohen zeitlichen Konstanz in Bezug auf Amplitude und Frequenz, seine definierte HF-Ausgangsspannung und die vielen Modulationsmöglichkeiten Meß-, Prüf- und Abgleicharbeiten an AM/FM-Rundfunk-Empfängern und Fernsehgeräten. Das Gerät ist einfach zu bedienen und kann in Labors, in der Fertigung und in Service-Werkstätten eingesetzt werden.

Wegen seines großen Frequenzbereiches, seiner Frequenzgenauigkeit und des eingebauten FM-ZF-Wobblers lassen sich mit dem AM/FM-Generator AS 4 B alle in der Rundfunk-Reparaturpraxis vorkommenden Abgleicharbeiten durchführen. Mit 12 Bereichen umfaßt das Gerät alle in- und ausländischen Rundfunk-, Funk- und Amateurbänder von 110 kHz bis 115 MHz. Jede Dekade ist in drei Bereiche aufgeteilt und erhöht dadurch die Übersichtlichkeit der Skalen und mithin die Ablesegenauigkeit.

Die beiden ZF-Bereiche sind gedehnt, wodurch sich eine hohe Einstellgenauigkeit erreichen läßt.

Das Gerät, das auch für die Messung und den punktweisen Bild-ZF-Abgleich eines Fernsehgerätes geeignet ist, gestattet als Wobbler in Verbindung mit einem Kathodenstrahloszillographen (z. B. GRUNDIG Oszillograph G 10/13) die Abbildung der FM-ZF-Durchlaßkurve. Die Mittenfrequenz 10,7 MHz ist um ± 140 kHz verstimmbar, so daß unabhängig vom eingestellten Hub die Bandbreite der Durchlaßkurve ermittelt werden kann. Durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Amplitudenmodulation kann die Güte der Begrenzung eines FM-Empfängers mit Hilfe eines Oszillographenschirmbildes in einfacher Weise überprüft werden.

Der hochwertige Frequenzmodulator ermöglicht den Anschluß eines Stereocoders und damit den Abgleich über die ZF oder die Beurteilung der Qualität des Stereoeempfangs über alle Stufen.

Die Kontrolle der Empfindlichkeit, des Begrenzungseinsatzes bei FM und des Regelumfanges bei AM von Rundfunkgeräten ist durch die definierte Abschwächung der HF-Ausgangsspannung mittels des in dB geeichten HF-Spannungsteilers möglich. Da die Störstrahlung des Gerätes extrem gering ist, ist eine Empfindlichkeitsmessung bis unter die Rauschgrenze moderner FM-Rundfunkgeräte ohne zusätzliche Mittel möglich. Für die Überprüfung des NF-Teiles von Rundfunkempfängern kann die interne Modulationsspannung hochohmig entnommen werden.

1.2 Funktion

Das Gerät ist in Druckschaltungstechnik aus einzelnen Bausteinen aufgebaut. Zur Verringerung der Störstrahlung sind das HF-Teil und der Modulator in kompakten Gehäusen untergebracht, deren Zuleitungen verdrosselt und gesiebt sind.

1. Description

1.1 Purpose and Application

The AS 4 B AM/FM generator allows a multitude of measurements, test and alignment operations on AM and FM radio receivers and TV sets. This is due to its high degree of accuracy, the constancy of the output amplitude and frequency and due to the various methods of signal modulation. Simple to use, it is ideal for the laboratory, production lines and service departments.

Its frequency coverage, frequency accuracy and the built-in FM-IF wobulator ensure that the AS 4 B AM/FM generator allows all types of re-alignment normally encountered in radio service. 12 ranges cover the frequencies of all domestic and foreign radio commercial and amateur bands from 110 kHz to 115 MHz. Each decade is sub-divided into three ranges to make the scales easy to read and to improve the scale accuracy.

Both IF ranges are spread to permit an extremely high setting accuracy.

The instrument may be used for the point-to-point IF alignment of a television receiver but when using its wobulator in connection with a cathode ray oscilloscope (e. g. GRUNDIG Oscilloscope G 10/13) will display the full FM-IF pass band. The mean frequency of 10.7 MHz may be de-tuned by ± 140 kHz, allowing an assessment of the pass band bandwidth, independent from the frequency deviation selected. Simultaneous amplitude modulation allows an assessment of the limiter behaviour of an FM receiver from the oscilloscope display.

The frequency modulator allows the connection of a stereo coder to check stereo reception quality throughout the IF-amplifier.

Sensitivity, limiter threshold on FM and AGC operation on AM of a radio receiver may be checked by the calibrated RF output attenuators. The radiation level of the set is very low and allows sensitivity measurements on high class FM receivers below the noise threshold without additional instruments. Audio stages can be checked using the high impedance output provided for the modulation signal.

1.2 Operation

Printed circuits are used for the individual components. To reduce external radiation the RF stage and modulator are contained in compact cases with fully decoupled connecting leads.

1.2.1 HF-Teil

1.2.1.1 Oszillator

Der HF-Generator ist ein in seiner Amplitude elektronisch geregelter Oszillator mit 12 Bereichen. Im Bereich 1 (FM - ZF) läßt er sich mit 50 Hz wobbeln, in den Bereichen 2 (FM - ZF) und 12 (UKW) frequenzmodulieren.

Der Oszillator arbeitet in induktiver Dreipunktschaltung. Er wird aus dem Transistor T 402, dem Drehkondensator (C 446), der jeweils angeschalteten Trimmerkapazität und der Spule L 401 ... L 412 gebildet. Zur Bandspreizung in den Bereichen 1 und 2 dienen die Kapazitäten C 405, C 409, C 412, im Bereich 3 die Parallelkapazität C 416. In den Bereichen 3 ... 9 wird induktiv, in den Bereichen 1, 2, 10 ... 12 kapazitiv ausgekoppelt.

Der Oszillatortransistor (T 402) wird in Basisschaltung betrieben. Der in der Emitterzuleitung des Transistors liegende Widerstand (R 428) dient der Stabilisierung des Arbeitspunktes und damit der Frequenzkonstanz. Er bewirkt außerdem — ebenso wie die Widerstände im Rückkopplungsweig — eine Verzerrungsverminderung der Oszillatorspannung. Die verbleibenden Verzerrungen werden durch zusätzliche Mittel, wie frequenzabhängige Gegenkopplung (C 483, C 474, C 478), hohe Kreisgüte infolge loser Ankopplung, hochohmigen Eingang der nachgeschalteten Trennstufe (T 404) und die elektronische Amplitudenregelung besonders kleingehalten.

Wobblung und Frequenzmodulation werden mit Kapazitätsdioden (D 401 ... D 404) durchgeführt. Wegen der hohen Forderungen, die in Bezug auf Amplituden- und Phasengang an den Frequenzmodulator gestellt werden, wird das Modulationssignal niederohmig über Emitterfolger (T 401, T 403) auf die Dioden D 402 ... D 404 eingespeist. Im Bereich 2 verhindert die Brückenschaltung, bestehend aus den Dioden D 402, D 403 und der angezapften Wicklung von L 402, eine Beeinflussung der Kreisgüte infolge der niederohmigen Ankopplung. Das mit der Drehkoachse gekoppelte Potentiometer (R 429) dient der Hubkorrektur und gleicht die beim Durchstimmen der Frequenz durch die Kapazitätsänderung des Drehkondensators entstehenden Hubunterschiede aus.

1.2.1.2 Modulator

Der Modulator arbeitet mit einem Dual-Gate Feldeffekt-Transistor (T 40). Das HF-Signal gelangt an Gate 1. Das NF-Signal wird an Gate 2 eingespeist. Das modulierte HF-Signal wird über einen Hochpaß in T-Schaltung (C 462, C 464, L 417) geführt, der die NF-Reste am Modulatorausgang aussiebt, und auf die Breitbandendstufe (T 405) gegeben. Der Widerstand (R 455) bildet mit dem HF-Spannungsteiler (R 101) den Arbeitswiderstand der Stufe.

Vom Kollektor der Endstufe wird über einen Entkopplungswiderstand (R 449) das HF-Signal der Gleichrichteranordnung zugeführt. Diese arbeitet in bekannter Spannungsverdopplerschaltung (D 405, D 406). Die der Oberspannung der HF-Ausgangsspannung proportionale Gleichspannung wird auf den Eingang des Regelverstärkers gegeben.

1.2.1 RF Section

1.2.1.1 Oscillator

The amplitude of the RF generator is electronically stabilised and contains 12 ranges. Range 1 (FM-IF) may be wobulated at 50 Hz. Frequency modulation is possible in range 2 (FM-IF) and 12 (VHF).

The oscillator is an inductively coupled three point circuit, formed by transistor T 402, tuning condenser C 446 with individually switched trimmer capacities and coil L 401 ... L 412. Capacitors C 405, C 409 and C 412 are fitted in ranges 1 and 2 to provide bandsread. The parallel capacity C 416 is provided in range 3 for the same purpose. Coupling is inductively in ranges 3 to 9, capacitively in ranges 1, 2, 10, 11 and 12.

The oscillator transistor T 402 is operated in a grounded base circuit. R 428 in the emitter of the transistor stabilises the operating point and thereby the constancy of the frequency. In addition, just as the resistors in the feedback loop, it lowers the distortion of the oscillator signal. Remaining distortion levels are kept low by additional means such as frequency selective feedback (C 483, C 474, C 478), a high circuit Q because of loose coupling, a high impedance input of the isolating stage T 404 which follows and by the electronic amplitude control.

Wobulation and frequency modulation is achieved by the capacitance diodes D 401 ... D 404. To achieve the high requirements in respect of amplitude and phase shift, the modulation signal is fed at low impedance through the emitter follower (T 401, T 403) to diodes D 402 ... D 404. In range 2 a bridge circuit, consisting of diodes D 402, D 403 and the tapped winding of L 402 prevent a lowering of the coil Q because of the low impedance coupling. R 429 is coupled with the spindle of the tuning condenser, corrects the frequency deviation and equalises changes in frequency deviation when changing the capacity of the tuning condenser.

1.2.1.2 Modulator

The modulator uses a twin gate fet (T 40). The RF signal is fed to gate 1, the audio signal to gate 2. The modulated RF signal is fed through a high pass filter in T-circuit (C 426, C 464, L 417) which removes remaining audio signals from the modulator output before the signal is fed to the wide band output stage T 405. R 455 and the RF potential divider R 101 form the load resistor of this stage.

The collector of the output stage feeds through a decoupling resistor (R 449) to the rectifier circuit. This operates in the well-known signal doubling circuit (D 405, D 406). The DC component proportional to the RF output level is fed to the input of the control amplifier.

1.2.2 Verstärker

Auf der Druckschaltplatte des Verstärkers befinden sich der Regelspannungsverstärker, die Bauelemente für die Anzeige, der NF-Generator und die Schaltung zur Aufbereitung des Wobbelsignals.

1.2.2.1 Regelverstärker

Der Regelspannungsverstärker ist mit einem Operationsverstärker (T 303) aufgebaut. Auf den invertierten Eingang wird eine temperaturkompensierte (D 407), in ihrem Wert einstellbare Gleichspannung gegeben, auf den anderen Eingang gelangt die von der Gleichrichteranordnung kommende, der HF-Ausgangsspannung proportionale Gleichspannung. Die Differenz der an den Eingängen liegenden Spannungspegel bestimmt die am Ausgang des Operationsverstärkers auftretende Regelspannung.

1.2.2.2 Anzeige

Die Regelspannung wird auch zur Anzeige der Oberspannung herangezogen. Das Anzeigeinstrument liegt in einer von den Widerständen R 345, R 346, R 344 und der Zenerdiode D 301 gebildeten Brückenschaltung. Die Zenerdiode bewirkt, daß sich bei voller Regelspannungsänderung der Zeiger des Instrumentes nur innerhalb des grünen Feldes bewegt.

1.2.2.3 Tongenerator

Der Tongenerator T 301 liefert ein NF-Signal von 1000 Hz und 4000 Hz für die interne Amplituden- und Frequenzmodulation. Er arbeitet als Oszillator mit eigener Rückkopplungswicklung. Seine Frequenz wird im wesentlichen durch die Spule L 301 sowie die Kapazitäten C 301 und C 302 bestimmt. Beim Umschalten mit dem Modulationsartenschalter S 1 von 4000 Hz auf 1000 Hz wird dem Kondensator C 302 die Kapazität C 301 parallelgeschaltet. Das NF-Signal wird über Entkopplungswiderstände R 306 und R 310 abgenommen und über den Schalter S 1 auf die Modulation gegeben. Gleichzeitig steht das NF-Signal an der Buchse B 1 zur Verfügung.

1.2.2.4 Wobbler

Die Hochfrequenz führenden Bauelemente des Wobblers, wie Schwingkreise (L 401, C 402 - C 409) und Wobbeldiode (D 401), liegen auf der Druckschaltplatte des HF-Teils.

Die FM-ZF im Bereich 1 wird mit 50 Hz Sinusspannung gewobbelt. Diese wird am Übertrager Tr 302 entnommen und den Hubreglern R 317, R 461 zusammen mit der durch R 319 einstellbaren Vorspannung der Wobbeldiode D 401 zugeführt. An denselben Punkten des Übertragers Tr 302 wird die Wechselfspannung zur Horizontalablenkung des Oszillographen abgenommen. Sie gelangt über den Amplituden-Regler R 5 und den Schalter S 403 auf die Buchse B 1. Die für die Austastung erforderliche 90° Phasendrehung gegenüber der Wobbel- und Ablenkspannung erfolgt über den Phasenschieber, den die Sekundärwicklung des Übertragers Tr 302 zusammen mit R 315 und C 306 bildet. Zur Austastung des

1.2.2 Amplifier

The printed circuit for the amplifier contains the control signal amplifier, components for the level meter, the audio generator and the circuit to shape the wobbulator signal.

1.2.2.1 Control Amplifier

The control amplifier is built around an operations amplifier (T 303). Its inverted input is fed with an adjustable DC component — temperature compensated by D 407. The other input is fed with the DC signal proportional to the RF output signal derived from the rectifier arrangement. The difference of the two voltage levels across the two inputs determines the level of the control signal obtained from the operations amplifier.

1.2.2.2 Indicator

The control signal is also used to indicate the non-attenuated signal. The meter is connected into a bridge circuit composed of resistors R 345, R 346, R 344 and the Zener diode D 301. It is the purpose of the Zener diode to ensure that the instrument pointer remains in the green field with a full change of the control voltage amplitude.

1.2.2.3 Audio Generator

The T 301 audio generator delivers an audio signal of 1000 Hz and 4000 Hz for the internal amplitude and frequency modulation. It operates as an oscillator with its own feedback winding and its frequency is mainly determined by coil L 301 and capacities C 301 and C 302. Changing the position of the modulation selector S 1 from 4000 Hz to 1000 Hz connects C 301 in parallel with C 302. The audio signal is taken through the decoupling resistors R 306 and R 310 and is supplied through switch S 1. Simultaneously the audio signal is available from socket B 1.

1.2.2.4 Wobbulator

All wobbulator components, such as tuned circuits (L 401, C 402 - C 409) and the wobbulator diode (D 401) are contained on the printed circuit for the RF stages.

The wobbulator frequency in the FM-IF range 1 is 50 Hz. This is obtained from transformer Tr 302 and is fed through the deviation controls R 317, R 461 to the wobbulator diode D 401 which also receives an adjustable bias potential through R 319. The horizontal oscilloscope deflection potential is taken from the same point of Tr 302. It is fed through the amplitude control R 5 and switch S 403 to socket B 1. The blanking signal requires a 90° phase shift in relation to the wobbulator and deflection signal and this is obtained through phase shift components consisting of the secondary winding of Tr 302, R 315 and C 306. T 302 and the 50 Hz AC signal as oscillator supply potential are used to blank

HF-Oszillators wird der Transistor T 302 mit der 50 Hz Wechselspannung als Betriebsspannung des Oszillators verwendet. Durch Überlagerung der Rechteckspannung mit einer durch den Trimmerwiderstand T 325 in der Größe veränderlichen Gleichspannung kann die Amplitude des HF-Signals eingestellt werden. Bei positiven Rechteckhalbwellen reißt die Oszillatorschwingung ab. Die Nulllinie wird auf dem Oszillographenschirm geschrieben.

1.2.2.5 Spannungsteiler

Die HF-Ausgangsspannung kann durch Spannungsteiler um insgesamt — 90 dB abgeschwächt werden. Die Abschwächung erfolgt durch den HF-Spannungsteiler R 101 kontinuierlich von 0 bis — 60 dB und durch Zuschalten des festen Teilers S 101 um weitere — 30 dB.

Die HF-Ausgangsspannung wird über die Trennkondensatoren C 101, C 102 an die Buchse ⑪ geführt.

1.2.2.6 Netzteil

Das Netzteil ist an der Innenseite der Geräte-Rückwand angeordnet und für Netzspannungen von 220 V und 110 V, 50 ... 60 Hz ausgelegt. Die abgegebene Gleichspannung von 11 V ist elektronisch stabilisiert. Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$ werden ausgeglet.

2. Inbetriebnahme und Bedienung

2.1 Anschluß an das Netz

Der Anschluß an das Netz erfolgt mit dem Schutzkontaktstecker, dessen Schutzleiter mit dem Gehäuse verbunden ist. Nach Öffnen des Gehäuses ist der Netzspannungswähler am Netzteil zugänglich. Das Gerät wurde im Werk auf eine Netzspannung von 220 V eingestellt.

2.2 Einschalten

Das Gerät ist mit dem Wippenschalter ④ einzuschalten. Dabei leuchtet die Betriebsanzeigelampe ⑤ auf. Nach dem Einschalten ist das Gerät sofort betriebsbereit.

2.3 Anschluß des Meßobjektes

Der Anschluß an einen unsymmetrischen Verbraucher erfolgt über das mitgelieferte Anschlußkabel 6046 B an der HF-Buchse ⑪. Für symmetrische Verbraucher, z. B. Antenneneingang von UKW- und Fernsehgeräten, ist der Breitbandsymmetrierübertrager 60/240 Ω Typ SU 624 D zu verwenden.

the RF oscillator. Superimposing the square-wave potential with a DC potential adjusted by trimmer resistor T 325 allows RF amplitude setting. Positive going square-wave potentials stop the oscillator. The reference line is displayed on the oscilloscope screen.

1.2.2.5 Potential Divider

The RF output signal may be attenuated through the potential divider by a total of 90 dB. Attenuation is continuous from 0 to -60 dB by R 101 and further -30 dB attenuation is possible by adding the fixed divider S 101.

The RF output signal is fed via the isolating capacitors C 101 and C 102 to socket ⑪.

1.2.2.6 Mains Unit

The mains unit is behind the instrument rear panel and designed for mains voltages of 220 and 110 V, 50 ... 60 Hz. The 11 V DC potential derived from the mains unit is electronically stabilised which compensates for mains voltage variations of $\pm 10\%$.

2. Setting up and use

2.1 Mains Connection

Connection to a mains supply is made through the mains lead and plug. The mains earth conductor is connected to the instrument case. The mains voltage selector can be reached after opening the case. It is located in the mains unit. The instrument leaves the factory set to a mains input voltage of 220 V.

2.2 Switching On

The toggle switch ④ switches the instrument on and causes the pilot bulb ⑤ to light up. The unit is ready for use immediately after switching on.

2.3 Connection of a Test Object

A connecting cable type 6046 B is supplied to connect the instrument to an unbalanced object input by connecting it to the RF socket ⑪. A wide band balun 60/240 Ω , e.g. type SU 624 D, must be used when connecting to symmetrical inputs such as the aerial input of a VHF or TV receiver.

2.4 Einstellen einer definierten Ausgangsspannung

In den Frequenzbereichen 2 bis 12 ist die Oberspannung elektronisch geregelt und mittels des Anzeigeinstrumentes ⑮ kontrollierbar. Unter Berücksichtigung der Dämpfungswerte der nachgeschalteten HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ besitzt die HF-Ausgangsspannung einen definierten Wert. Er beträgt bei 60-Ω-Abschluß in der Stellung der HF-Spannungsteiler auf „0 dB“ $30 \text{ mV} \pm 10\%$.

Bei Betrieb des Gerätes als Wobbler im Bereich 1 kann dem Gerät eine höhere HF-Ausgangsspannung von ca. $250 \text{ mV}_{\text{ss}}$ an 60Ω entnommen werden.

2.5 Frequenzeinstellung

Mit dem Bereichsschalter ② wird der gewünschte Frequenzbereich gewählt und mit dem Drehknopf ⑧ ⑨ die genaue Frequenz eingestellt. Der besseren Einstellung wegen ist der Drehknopf als Grob- ⑧ Fein-⑨ Trieb ausgeführt. Gleiche Symbole am Bereichsschalter ② und an der zum eingeschalteten Bereich gehörigen Skala erleichtern die Ablesung.

2.6 Modulation

Bei externer Modulation (Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. AM“ bzw. „EXT. FM“) wird das Modulationssignal (z. B. von GRUNDIG RC-Generator TG 20) der Buchse ⑥ zugeführt. Bei interner Modulation kann über die Buchse ⑥ die NF-Spannung von ca. $0,4 V_{\text{eff}}$ entnommen werden. Bei interner Modulation ist die Buchse ⑥ so entkoppelt, daß ein zufällig angeschlossener Tongenerator ohne Einfluß auf die interne Modulation bleibt.

Amplitudenmodulation ist in allen Bereichen möglich.

Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. AM“: Frequenz 30 Hz bis 10 kHz und Modulationsgrad max. 60% möglich.

In Stellung 1 kHz / 30%: mit 1 kHz und Modulationsgrad 30% intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / 30%: mit 4 kHz und Modulationsgrad 30% intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / 60%: mit 4 kHz und Modulationsgrad 60% intern moduliert.

Frequenzmodulation ist im Bereich 2 (FM-ZF) und Bereich 12 (UKW) möglich.

Modulationsartenschalter ⑩ in Stellung „EXT. FM“: Frequenz 30 Hz bis 60 kHz und max. Hub $\pm 75 \text{ kHz}$ möglich.

In Stellung 1 kHz / $\pm 25 \text{ kHz}$: mit 1 kHz und $\pm 25 \text{ kHz}$ Hub intern moduliert.

In Stellung 4 kHz / $\pm 25 \text{ kHz}$: mit 4 kHz und $\pm 25 \text{ kHz}$ Hub intern moduliert.

Zur Beachtung!

Bei Modulation ist in den Bereichen 2 ... 12 der Hubregler ① an den linken Anschlag zurückzudrehen, um evtl. Brummeinstreuungen durch die Netzfrequenz zu vermeiden.

2.4 Setting of Output Level

The maximum non-attenuated output level is electronically stabilised and shown by the meter ⑮ in the frequency ranges 2 to 12. Considering the attenuation values of the RF potential dividers ⑫ and ⑬ allows an exact definition of the RF output potential. With a 60 Ω termination and with the RF potential divider in its "0 dB" position 30 mV \pm 10% will be obtained.

When used as a wobulator in the range 1, a higher RF output signal of approximately 250 mV peak to peak across 60 Ω will be obtained.

2.5 Frequency Setting

Select the required frequency range by the range selector ② and set the final frequency by rotary controls ⑧ and ⑨. To simplify the adjustment, rotary control ⑧ is a coarse control, control ⑨ a fine control. Identical symbols at the range switch ② and the corresponding scale simplify the frequency adjustment.

2.6 Modulation

The modulation signal is supplied from an external source when the modulation selector ⑩ is in its "EXT. AM" or "EXT. FM" position. The signal is supplied from a suitable RC generator (e.g. GRUNDIG type TG 20) to socket ⑥. With internal modulation the audio signal of approximately 0.4 V rms is obtained from socket ⑥. When selecting internal modulation, socket ⑥ is sufficiently decoupled so that a signal generator which happens to be also connected has no effect on the internal modulation signal.

Amplitude modulation is possible in all ranges.

With the modulation selector ⑩ in its "EXT. AM" position, modulation frequencies from 30 Hz to 10 kHz with a modulation depth up to 60% may be accepted.

In position 1 kHz/30%: internal modulation with 1 kHz at 30%.

In position 4 kHz/30%: internal modulation with 4 kHz at 30%.

In position 4 kHz/60%: internal modulation with 4 kHz at 60%.

Frequency modulation is possible in range 2 (FM-IF) and range 12 (VHF).

With the modulation selector ⑩ in position "EXT. FM" modulation frequencies from 30 Hz to 60 kHz with the maximum frequency deviation of \pm 75 kHz may be accepted.

In position 1 kHz/ \pm 25 kHz: internal modulation with 1 kHz at \pm 25 kHz deviation.

In position 4 kHz/ \pm 25 kHz: internal modulation with 4 kHz at \pm 25 kHz deviation.

Note!

Turn deviation control ① fully anti-clockwise when modulating ranges 2 to 12 to prevent hum pick-up from the mains frequency.

2.7 Betrieb des Gerätes als Wobbler

Wird der Bereichschalter ② in Stellung 1 gebracht, so wird die FM-ZF mit 50 Hz sinusförmig gewobbelt. Der Wobbelhub ist mit dem Regler ① von 0 bis ± 500 kHz kontinuierlich veränderbar. Dabei ist es gleichzeitig möglich, mit dem Schalter ⑩ eine zusätzliche Amplitudenmodulation mit 4 kHz / 60% einzuschalten, z. B. zur Kontrolle der AM-Begrenzerwirkung eines FM-Empfängers. Die Horizontalablenkspannung für den Oszillographen wird an der Buchse ⑥ entnommen und ist mit dem Trimmerpotentiometer ③ je nach Ablenkempfindlichkeit des verwendeten Oszillographen bis ca. 30 V_{ss} einstellbar. Durch Verdrehen des Zeigers ⑧ bis an die Skalenenden kann die Mittenfrequenz 10,7 MHz um ± 140 kHz, z. B. zur Bandbreitenmessung, verstimmt werden.

3. Anwendungsbeispiele

3.1 Fehlersuche an Rundfunkempfängern

Der AM/FM-Generator liefert für die Fehlersuche an Rundfunkempfängern alle Signale, die zur Überprüfung der einzelnen Empfängerstufen nötig sind.

Es ist zweckmäßig, zunächst den NF-Teil zu untersuchen. Hierfür steht an der Buchse ⑥ bei Stellung des Schalters ⑩ auf interne Modulation hochohmig ein NF-Signal von ca. 0,4 V mit 1 kHz bzw. 4 kHz zur Verfügung. Es ist zu beachten, daß der galvanische Ausgang der Buchse ⑥ zur Einkopplung in die NF-Stufen zusätzlich einen Trennkondensator genügend hoher Spannungsfestigkeit erfordert. Zur weiteren Signalverfolgung speist man das modulierte HF-Signal ⑪ über Anschlußkabel und Greifklemme ZK 4 in die ZF des Empfängers ein. Als weitere Prüfung kann die Gesamtfunktion des Gerätes kontrolliert werden, indem man das HF-Signal bei LW/MW/KW über das Anschlußkabel 6046 B mit 60- Ω -Abschluß, bei UKW über den Breitbandsymmetrierübertrager 60/240 Ω SU Typ 624 D ein-koppelt.

3.2 Messungen an Rundfunkempfängern

Infolge der definierten HF-Ausgangsspannung und der dB-Teilung des Abschwächers ist es möglich, an Rundfunkempfängern Empfindlichkeit, Regelumfang bei AM und Begrenzungseinsatz bei FM zu messen.

Das zu prüfende Rundfunkgerät wird mit seinem Antenneneingang bei AM-Betrieb über das Anschlußkabel 6046 B, bei FM-Betrieb über den Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 D an den Ausgang ⑪ des AM-FM-Generators angeschlossen.

Es ist zu beachten, daß bei Verwendung des Breitbandsymmetrierübertragers durch die 60/240- Ω -Transformation die Ausgangsspannung des AM/FM-Generators verdoppelt wird.

2.7 Use as Wobbulator

Select position 1 of the range selector to provide a 50 Hz sine wave wobble of the FM-IF. The wobbulator deviation is continuously variable by control ① from 0 to ± 500 kHz. It is possible to add simultaneously an amplitude modulation of 4 kHz/60%, using switch ⑩ to check the limiter operation of an FM receiver. The horizontal deflection potential for the oscilloscope is obtained from socket ⑥. The trimmer control ③ allows a setting of the oscilloscope deflection sensitivity up to approximately 30 V peak to peak. Moving pointer ⑧ to the ends of the scale allows a shift of the 10.7 MHz mean frequency by ± 140 kHz to measure IF bandwidth.

3. Examples of application

3.1 Fault Tracing in Radio Receivers

The AM/FM generator supplies all signals to locate faults in radio receivers and to check the individual receiver stages.

It is recommended that the audio stages are checked first. For this purpose socket ⑥ with switch ⑩ set to internal modulation delivers a high impedance audio signal of approximately 0.4 V at 1 kHz or 4 kHz. Note that an isolating capacitor of sufficiently high working voltage must be used to decouple the output socket ⑥. Using the instrument as a signal tracer, the modulated RF signal ⑪ may be fed through a connecting lead and test prod ZK 4 into the radio IF amplifier. Additionally, the full receiver function may be checked by connecting an LW/MW/SW-RF signal through connecting lead 6046 B with 60 Ω termination or using a wide band balun 60/24 Ω type SU 624 D for VHF operation.

3.2 Radio Measurements

The clearly defined RF output signal and the dB divisions of the attenuator allow the assessment of receiver sensitivity, AM control range and FM limiter threshold levels.

The aerial input of the radio under test is connected through a connecting lead type 6046 B in the case of AM operation or through a wide band balun SU 624 D in the case of FM operation with the output ⑪ of the AM-FM generator.

Note that use of the wide band balun 60/240 Ω doubles the output level of the AM/FM generator.

3.2.1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit

Bei AM ist die HF-Ausgangsbuchse ⑪ über Anschlußkabel 6046 B und die künstliche Antenne 6045, bei FM über Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 D mit dem Antenneneingang des Empfängers zu verbinden.

Über einen Entkopplungswiderstand von 200 k Ω ist das Signal auf den Y-Eingang des Oszillographen (z. B. GRUNDIG G 10/13) auszukoppeln, bei FM am Punkt B der Abbildung 2, bei AM vor dem Klangregelnetzwerk.

Mittels Modulationsartenschalter ⑩ ist bei FM der Hub auf ± 25 kHz/1 kHz, bei AM auf Modulationsgrad 30%/1 kHz zu stellen.

Der HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ ist soweit zurückzudrehen, daß auf dem Oszillographenbild nur mehr das Rauschen des Empfängers sichtbar ist. Am Oszillographen ist die Rauschamplitude auf z. B. 1 cm einzustellen und mit dem HF-Spannungsteiler ⑬ das HF-Signal soweit zu erhöhen, bis die Signalamplitude den doppelten Wert (z. B. 2 cm) der Rauschamplitude auf dem Oszillographenbild beträgt (Abb. 1).

Die gleiche Messung ist an einem Gerät bekannter Empfindlichkeit durchzuführen und aus den jeweiligen Stellungen der HF-Spannungsteiler ⑫ und ⑬ die Empfindlichkeit miteinander zu vergleichen.

3.2.2 Kontrolle des Begrenzereinsatzes bei FM

Über einen 200-k Ω -Entkopplungswiderstand ist ein hochohmiges Gleichspannungsvoltmeter (z. B. GRUNDIG UV 30, UV 4) entsprechend Abb. 2 an Punkt A des Ratio-detektors anzuschließen. Die HF-Ausgangsspannung ist so weit zu erhöhen, bis sich der angezeigte Wert trotz weiterer HF-Spannungserhöhung nur mehr unwesentlich ändert. Der Begrenzungseinsatz kann an der Stellung der geeichten Spannungsteiler ⑫ ⑬ ermittelt werden.

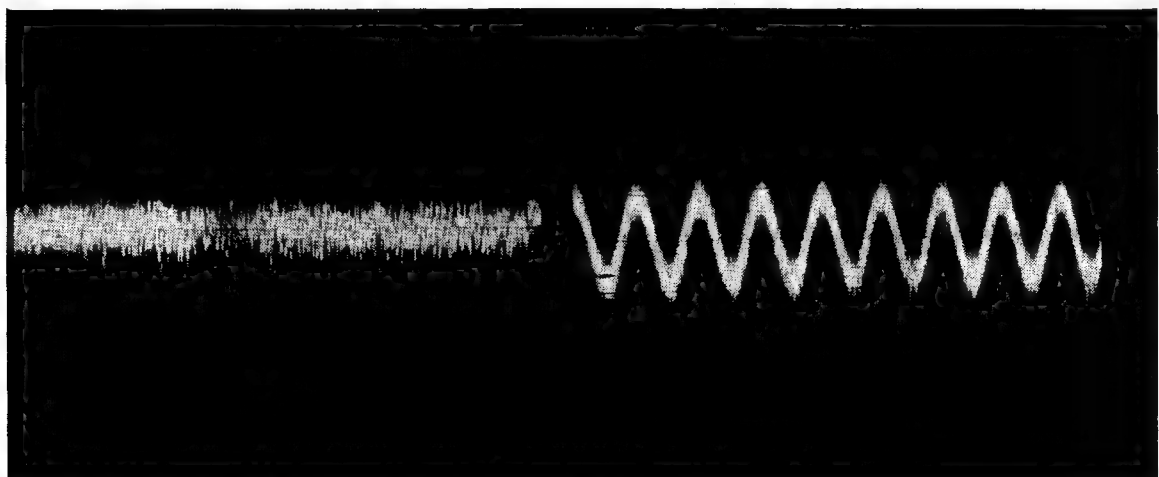


Abb. 1 Kontrolle der Empfängerempfindlichkeit

Fig. 1 Check of Receiver Sensitivity

3.2.1 Check of Receiver Sensitivity

With AM operation, connect the RF output socket ⑪ through a connecting lead type 6046 B and the artificial aerial 6045. For FM operation use the wide band balun SU 624 D and connect this to the aerial input sockets.

Use a 200 k Ω decoupling resistor and connect the signal to the Y-input of the oscilloscope (e.g. GRUNDIG G 10/13). Connect from point B (fig. 2) in the case of FM, just before the tone control network in the case of AM.

In the case of FM select a ± 25 kHz/1 kHz deviation, using the modulation selector ⑩. In the case of AM select a 30% modulation depth at 1 kHz.

Now retard the RF potential divider ⑫ and ⑬ until the oscilloscope screen only shows the receiver noise. Adjust a convenient noise amplitude on the oscilloscope screen of approximately 1 cm and now advance the RF potential divider ⑬ until the signal amplitude has reached double this value (e.g. 2 cm) as shown in fig. 1.

Repeat this test with an instrument of known sensitivity and now compare the sensitivity levels from the setting of the RF potential divider ⑫ and ⑬.

3.2.2 Check of FM Limiter Threshold

Connect a high impedance DC voltmeter (e.g. GRUNDIG UV 30, UV 4) through a 200 k Ω decoupling resistor to point A of the ratio detector as shown in fig. 2. Advance the RF output level until the value shown remains constant even if the RF signal is further increased. The limiter threshold can now be obtained from the position of the calibrated potential divider ⑫ and ⑬.

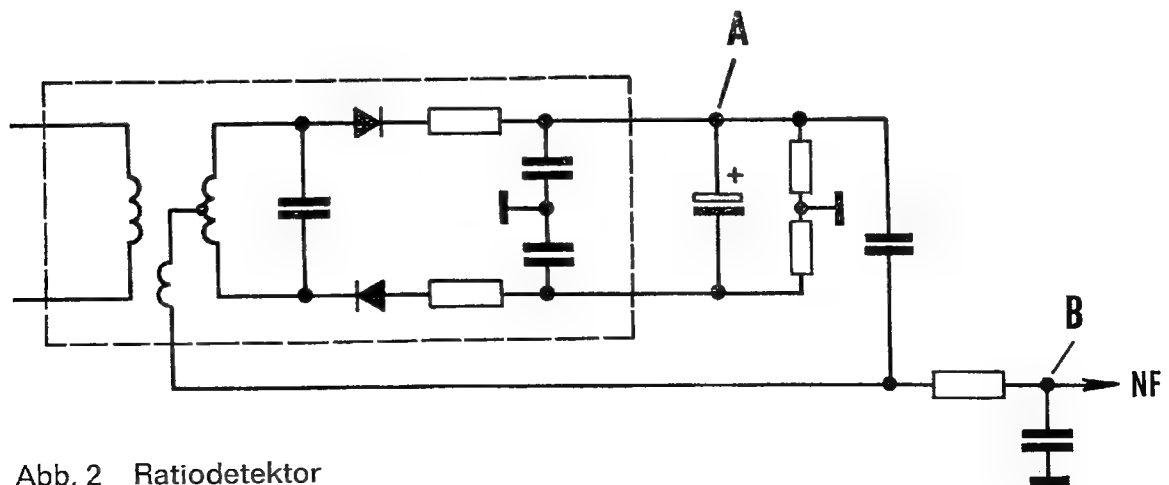


Abb. 2 Ratiodetektor

Fig. 2 Ratio Detector

3.2.3 Kontrolle des Regelumfanges bei AM

Der Meßvorgang ist im Prinzip der gleiche wie bei der Kontrolle des Begrenzeinsatzes. Das Gleichspannungsröhrenvoltmeter ist über den 200-k Ω -Entkoppelungswiderstand entsprechend Abb. 3 an Punkt C der Regelleitung anzuschließen.

3.3 Empfänger-Abgleich

Die folgenden Abgleichanleitungen sollen keineswegs die Service-Abgleichvorschriften ersetzen. Sie stellen lediglich Richtlinien dar und sollen die Bedienung des AM/FM-Generators AS 4 B bei Abgleicharbeiten näher erläutern.

3.3.1 Allgemeine Hinweise für den Abgleich von AM/FM-Rundfunkgeräten

Beim Abgleich eines Empfängers sind die Service-Abgleichvorschriften zu beachten.

Es ist darauf zu achten, daß der Empfänger durch die HF-Spannung nicht übersteuert wird.

Geräte mit HF-Bandbreitenregelung sind in Stellung „schmal“ abzugleichen.

Sind bei einem Schwingkreis zwei Abgleichorgane (Trimmer, Kerne) vorhanden, ist der Abgleich mehrmals zu wiederholen. Alle Spulenkerne sind, wenn nicht anders angegeben, auf das äußere Maximum abzugleichen.

Der ZF-Abgleich hat bei kurzgeschlossenem Antenneneingang zu erfolgen. Bei Geräten mit ausschaltbarer Ferritantenne ist der Abgleich bei abgeschalteter Ferritantenne vorzunehmen. Bei Geräten, bei denen der MW-Vorkreis-Abgleich durch Verschieben der Ferritantennenspule erfolgt, darf der Kern in der MW-Ankoppelspule im Druckastenaggregat nicht verändert werden.

3.3.2 AM-ZF-Abgleich 460 kHz

Bei hochwertigen Rundfunkgeräten ist der Abgleich mit einem Wobbler zu empfehlen. Geräte einfacherer Bauart können, wie nachfolgend beschrieben, punktweise abgeglichen werden.

Bereichschalter ② auf Bereich 3 (0,4 — 0,53 MHz),

Drehknopf ⑧ auf 0,460 MHz,

Modulationsartenschalter ⑩ auf AM / 1 kHz bzw. AM / 4 kHz einstellen.

HF-Ausgang ⑪ durch Anschlußkabel und Greifklemme ZK 4 an Gitter- oder Basiskreis der letzten ZF-Stufe anschließen. Letztes Filter auf Maximum abgleichen.

Als Abstimmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt.

Zum Abgleich der übrigen Filter wird der HF-Ausgang des AM/FM-Generators ⑪ jeweils um eine ZF-Stufe nach vorne verlegt, bis sämtliche Filter abgeglichen sind. Bandfilter zuerst genau auf Maximum abgleichen, dann Frequenz des AM/FM-Generators gering verstimmen. Ist das Maximum verschoben, liegt eine überkritische Kopplung vor, so daß mit wechselseitiger Bedämpfung abgeglichen werden muß (50 k Ω in Reihe zu 1 nF, parallel zum nicht in Abgleich befindlichen Kreis).

3.2.3 Check on AM Control Range

The method of test is principally similar to checking the limiter threshold. The DC valve voltmeter is connected through a 200 k Ω decoupling resistor as per fig. 3 to point C of the AGC line.

3.3 Receiver Alignment

The instructions which follow are not meant to replace the instructions given in the service manual. They only form guide lines to explain further the operation of the AS 4 B AM/FM Generator.

3.3.1 General Notes for the Alignment of AM/FM Radio Receivers

Receiver alignment requires the observance of all the information given in the service manual. Ensure that the receiver is not overloaded by an excessively high RF signal.

Radios which incorporate RF bandwidth adjustment must be aligned in the "narrow band" position.

If a tuned circuit contains two adjustable elements (e.g. trimmer capacitor, coil slug), repeat the adjustment several times. All coil cores should be adjusted to their outer maxima.

Carry out the IF alignment with the aerial input short circuited. Radios with switchable ferrite aerials should be aligned with the ferrite aerial switched off. Do not alter the position of the core of the MW coupling coil in the press-button unit of radios where the MW pre-circuit is adjusted by sliding the coil on the ferrite aerial.

3.3.2 AM-IF Alignment at 460 kHz

Use a wobulator for high performance radios. Radios of simpler construction can be aligned with the point to point method as described below.

Set range switch ② to range 3 (0.4-0.53 MHz),

Set rotary control ⑧ to 0.460 MHz,

Set modulation selector ⑩ to AM/1 kHz or AM/4 kHz.

Connect RF output ⑪ through connecting lead and test prod ZK 4 to the grid or base circuit of the last IF stage. Align last IF transformer to maximum.

Use an output meter or an AC valve voltmeter as tuning indicator, connected parallel to the loudspeaker speech coil.

To align all other IF transformers, connect the RF output of the AM/FM generator ⑪ always one stage forward until all filters are aligned. First align for maximum, then change the frequency of the AM/FM generator slightly. If the maximum setting has now drifted then the coupling is overcritical and alternating damping must be employed (e.g. 15 k Ω in series with 1.000 pF, parallel to the circuit which is not being aligned).

Der ZF-Saug- oder Sperrkreis ist bei gedrückter Mittelwellentaste und bei Anschluß des Kabels 6046 B an den Antennenausgang auf maximale 460-kHz-Unterdrückung abzugleichen.

3.3.3 FM-ZF-Abgleich 10,7 MHz

Bereichsschalter ② auf Bereich 1 (10,7/Wobb.),

Drehknopf ⑧ auf 10,7 MHz,

Modulationsartenschalter ⑩ auf „EXT. AM“ einstellen.

Horizontalablenkung der Buchse ⑥ durch Anschlußkabel z. B. L 52 an die Horizontalablenkung des Sichtgerätes (z. B. GRUNDIG Oszillograph G 10/13) legen.

Mit dem Regler ③ Breite der Horizontal-Ablenkung einstellen. Diodentastkopf (z. B. DK 3, HK 6) mit Vertikaleingang des Sichtgerätes verbinden und lose an die Anode oder den Kollektor der letzten ZF-Stufe anschließen.

Die HF-Ausgangsspannung der Buchse ⑪ über Anschlußkabel oder Greifklemme ZK 4 dem Gitter oder der Basis der letzten ZF-Stufe zuführen.

Sekundärkreis des letzten ZF-Filters völlig verstimmen, Primärkreis des letzten ZF-Filters auf maximale Amplitude und Symmetrie der Kurve abgleichen.

Die Breite der Kurve kann mit Hubregler ① eingestellt werden.

Zum Abgleich der übrigen Filter wird der HF-Ausgang ⑪ jeweils um eine ZF-Stufe nach vorne verlegt, bis sämtliche ZF-Filter abgeglichen sind.

Zum Abgleich der ZF-Filter im UKW-Aggregat kann das HF-Signal durch die Abgleichöffnung mittels eines Drahtstückchens eingekoppelt werden.

Um den Sekundärkreis des Ratiofilters auf größtmögliche Linearität und Symmetrie abzugleichen, wird die HF-Ausgangsspannung zweckmäßigerweise durch die Abgleichöffnung im UKW-Aggregat mittels eines Drahtstückes eingekoppelt und für das Sichtgerät eine Spannung über einen 200- Ω -Entkopplungswiderstand hinter dem NF-Ausgang des Diskriminators, z. B. an der Deemphasis (Abb. 2, Punkt B), abgenommen. Dabei wird bei Geräten ohne AM-Unterdrückungstrimmer der Se-

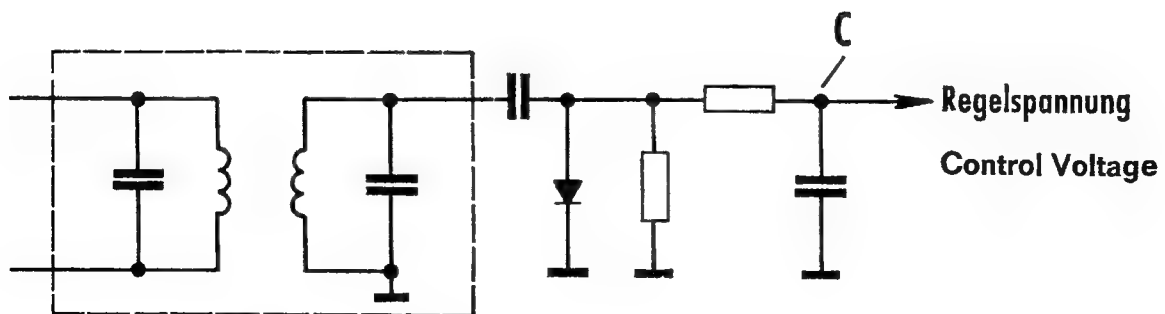


Abb. 3 Regelschaltung bei AM

Fig. 3 AM Control Circuit

The IF absorption or rejector circuit is set for maximum 460 kHz suppression with the cable type 6046 B connected to the aerial output.

3.3.3 FM-IF Alignment at 10.7 MHz

Set range switch ② to range 1 (10.7/Wobb.),

Set rotary control ⑧ to 10.7 MHz,

Set modulation selector ⑩ to "EXT. AM".

Connect horizontal deflection of socket ⑥ through connecting lead L 52 to the horizontal deflection input of the display unit (e.g. GRUNDIG oscilloscope G 10/13).

Use control ③ to set the width of the horizontal deflection. Connect diode test prod (e.g. DK 3, HK 6) with the vertical input of the display unit and loosely couple to the anode or collector of the last IF stage.

Supply the RF output signal of socket ⑪ through the connecting lead or test prod ZK 4 to the grid or base of the last IF stage.

Fully detune the secondary circuit of the last IF transformer. Adjust the primary circuit of the last IF transformer for maximum amplitude and curve symmetry.

Adjust the curve width with the deviation control ①.

To align all other transformers, move the signal from the RF output ⑪ always one IF stage forward until all IF transformers have been aligned.

To align the VHF tuner IF filter, feed the RF signal through the alignment aperture, using a short piece of wire.

To align the secondary circuit of the ratio discriminator for optimum linearity and symmetry; supply the RF output signal to the alignment opening in the FM tuner using a short piece of wire and connect the display unit through a 200 Ω decoupling resistor at the de-emphasis network (Fig. 2, point B) behind the audio output of the ratio discriminator. On sets without AM suppression capacitor align the secondary circuit with a large RF signal for maximum possible linearity and

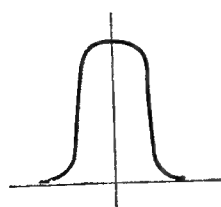


Abb. 4

Fig. 4

ZF-Durchlaßkurve

IF Passband

$f_0 = 10,7 \text{ MHz}$

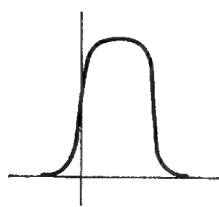


Abb. 5

Fig. 5

ZF-Durchlaßkurve

IF Passband

$f_1 = 10,6 \text{ MHz}$

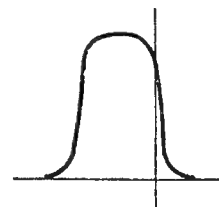


Abb. 6

Fig. 6

ZF-Durchlaßkurve

IF-Passband

$f_2 = 10,8 \text{ MHz}$

kundärkreis bei großem HF-Signal auf größte Linearität und Symmetrie innerhalb des 75-kHz-Hubes abgeglichen. Bei Geräten mit AM-Unterdrückungstrimmer wird der Trimmer bei maximalem HF-Signal auf maximale AM-Unterdrückung eingestellt, dann der Sekundärkreis bei geringer HF-Spannung auf größtmögliche Linearität und Symmetrie nachgetrimmt.

Durch Modulation des Signals (Modulationsartenschalter ⑩ auf 4 kHz / 60%) ist gleichzeitig die AM-Unterdrückung sichtbar.

Die Bandbreite einer Kurve kann folgendermaßen ermittelt werden: Bei der Mittenfrequenz $f_0 = 10,7$ MHz sucht man sich einen Punkt etwa in der Mitte des interessierenden Kurvenstückes und merkt sich dessen horizontale Lage, z. B. die Vertikale des Koordinatenkreuzes des Bildschirms (Abb. 4). Sodann verschiebt man die Endpunkte des interessierenden Kurvenstückes durch Verstimmen der Frequenz ⑧ ⑨ in die gemerkte Position, z.B. die Vertikale des Koordinatenkreuzes des Bildschirms, und liest die beiden Frequenzen ab (f_1 , f_2) (Abb. 5, Abb. 6).

Die Differenz der beiden Frequenzen ($f_2 - f_1$) ergibt die gesuchte Bandbreite.

3.3.4 AM-Abgleich L M K

Der mit 1 kHz bzw. 4 kHz amplitudenmodulierte AM/FM-Generator AS 4 B ⑩ ist mit dem Anschlußkabel 6046 B und der künstlichen Antenne 6045 an die Antennenbuchsen des Rundfunkgerätes anzuschließen. Als Abstimmmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt. Der Bereichsschalter ② ist auf den entsprechenden Bereich zu stellen, mit dem Drehknopf ⑧ ist die gewünschte Frequenz einzustellen.

Der Lautstärkeregler des Empfängers ist immer voll aufzudrehen, das HF-Signal des AM/FM-Generators möglichst weit zurückzudrehen ⑫ ⑬.

Falls keine genauen Service-Angaben vorliegen, kann der Abgleich der Vor- und Oszillatorkreise in der Nähe der Skalenendpunkte erfolgen. Die Spulen werden bei fast eingedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 600 kHz, die Trimmer bei fast ausgedrehtem Drehkondensator, z. B. bei 1200 kHz, auf maximalen Ausschlag des Outputmeters oder Röhrenvoltmeters abgeglichen. Der Abgleich ist mehrmals zu wiederholen und mit dem Trimmerabgleich zu beenden.

3.3.5 FM-Abgleich UKW

Der mit 1 kHz bzw. 4 kHz frequenzmodulierte AM/FM-Generator ⑩ ist mit dem Breitbandsymmetrierübertrager SU 624 D an die Antennenbuchsen des Rundfunkgerätes anzuschließen. Als Abstimmmanzeige dient ein Outputmeter oder Wechselspannungsröhrenvoltmeter, das parallel zur Schwingspule des Lautsprechers liegt. Der Bereichsschalter ② ist auf Bereich 12, mit dem Drehknopf ⑧ ist die gewünschte Frequenz einzustellen.

Der Lautstärkeregler des Empfängers ist voll aufzudrehen.

Falls keine genauen Service-Angaben vorliegen, ist der Abgleich des Oszillator- und Zwischenkreises folgendermaßen durchzuführen:

symmetry within the 75 kHz deviation. In the case of receivers with an AM suppression trimmer, adjust the trimmer with maximum RF signal for maximum AM suppression, afterwards align the secondary circuit with a low RF input signal for optimum linearity and symmetry.

Signal modulation (modulation selection ⑩ to 4 kHz/60 %) will also display the level of AM suppression.

The band width of a curve display can be measured as follows: Using the mean frequency of 10.7 MHz, select a point approximately in the middle of the curve display under consideration and note its horizontal position, e. g. the vertical point of the screen co-ordinates (Fig. 4). Now shift the end points of the curve by detuning the frequency ⑧ ⑨ into the position noted, e. g. into the verticals of the screen co-ordinates and read off the two frequencies so found (figs. 5 and 6).

The difference of the two frequencies is the band width of the curve investigated.

3.3.4 AM Alignment for LW, MW and SW

The AM/FM generator AS 4 B is amplitude modulated with 1 kHz or 4 kHz ⑩ and is connected through the connecting cable 6046 B and the artificial aerial 6045 to the aerial input of the radio receiver. An output meter or an AC valve voltmeter, connected parallel to the loudspeaker speech coil, is used as tuning indicator. The range switch ② selects the range required and the rotary control ⑧ selects the required frequency.

The radio volume control is set to maximum and the RF output signal of the AM/FM generator is retarded as far as possible by ⑫ and ⑬.

In the absence of more accurate service instructions, the pre- and oscillator-circuits are aligned close to the scale end points. Coils are always adjusted with the tuning condenser almost set to maximum capacity (e. g. 600 kHz), trimmers are adjusted with the tuning condenser set to almost minimum capacity (e. g. at 1200 kHz) until maximum deflection of the output meter or valve voltmeter is shown. Repeat the alignment a few times and finish with the alignment of the trimmers.

3.3.5 VHF/FM-Alignment

The AM/FM generator is frequency modulated at 1 kHz or 4 kHz ⑩ and is connected through the wide band balun SU 624 D to the aerial input sockets of the radio receiver. An output meter or an AC valve voltmeter, connected parallel to the loudspeaker speech coil, is used as tuning meter. The range switch ② is set to range 12 and the rotary control ⑧ is set to the required frequency.

Turn the radio volume control to maximum.

If no exact service information is available, align the oscillator and intermediate circuits as follows

UKW-Teil mit Drehkondensator: Spulenabgleich bei fast eingedrehtem Drehkondensator, Trimmerabgleich bei fast ausgedrehtem Drehkondensator.

UKW-Teil mit Variometer: Trimmerabgleich bei fast eingedrehtem Variometer, Spulenabgleich bei fast ausgedrehtem Variometer.

Der Vorkreis wird bei Geräten mit Zwischenkreis auf Bandmitte abgeglichen.

Der Abgleich ist auf maximalen Ausschlag des Spannungsindikators durchzuführen und mehrmals zu wiederholen.

4. Wartung

Bei Ausfall des Betriebsanzeigelämpchens ist dieses nach Abziehen der Abdeckung ⑤ zugänglich. Es läßt sich von vorne mit Hilfe eines Stückes passenden Isolierschlauches auswechseln (Isolierschlauch aufstecken, Lampe herausdrehen).

Der AS 4 B ist wartungsfrei. Sollten irgendwelche Funktionsstörungen auftreten, ist das Gerät zweckmäßigerweise an die nächste Werksvertretung, Niederlassung oder Servicestelle einzusenden.

Wurde die Frontplatte entfernt, ist der Regler ⑬ auf folgende Weise neu einzustellen:

HF-Ausgangsbuchse ⑪ mit 60-Ω-Widerstand abschließen,

Ausgangsspannung mit Millivoltmeter messen,

Abschwächer ⑫ auf 0 dB einstellen,

Drehknopf ⑬ so aufsetzen, daß in Stellung 0 dB 30 mV Ausgangsspannung gemessen werden (das Anzeigeinstrument ⑭ muß während dieser Messung auf der 60-mV-Marke stehen).

Eine übermäßige Erwärmung (z. B. durch Aufstellen neben Geräten mit einer hohen Wärmeabgabe) des ausschließlich mit Transistoren bestückten Gerätes sollte vermieden werden.

FM tuner with tuning condenser: align coils with the tuning condenser set to maximum, align trimmers with the tuning control set to minimum.

FM tuner with inductance tuning: align trimmers with the tuner set to almost maximum inductance, align coils at almost minimum inductance.

Where an intermediate circuit is fitted, the RF stage is aligned at a frequency in the middle of the FM band.

Align for maximum deflection of the voltage indicator and repeat several times as required.

4. Maintenance

When the pilot bulb fails, replace this by pulling off its cover ⑤. It may be removed using a piece of insulating tubing (push tubing onto bulb and unscrew).

The AS 4 B requires no routine maintenance. If any form of malfunctioning is observed, return the unit to the local GRUNDIG service department.

If the front panel was removed, then reset control ⑬ as follows:

Terminate the RF output ⑪ with a 60 Ω resistor,

Measure the output voltage with a milli-voltmeter,

Set attenuator ⑫ to 0 dB,

Fit rotary control ⑬ to obtain an output level of 30 mV in the 0 dB position (meter ⑭ must indicate the 60 mV position during this test).

Avoid excessive heat. Do not place the instrument too close to others with a high heat output. The generator is equipped with transistors and should be operated in normal ambient temperatures only.

5. Technische Daten

Trägerfrequenz:	Bereich	Frequenz
	1	10,7 MHz/Wobb.
	2	10,2 ... 11,3 MHz
	3	0,40 ... 0,53 MHz
	4	0,11 ... 0,24 MHz
	5	0,24 ... 0,53 MHz
	6	0,52 ... 1,1 MHz
	7	1,1 ... 2,4 MHz
	8	2,4 ... 5,3 MHz
	9	5,2 ... 11 MHz
	10	11 ... 24 MHz
	11	24 ... 53 MHz
	12	50 ... 115 MHz
Frequenzunsicherheit:	$\leq \pm 5 \times 10^{-3}$ im Bereich 1, 2, 3 $\leq \pm 2 \times 10^{-2}$ in den übrigen Bereichen	
Temperaturgang:	$\leq \pm 1 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ im Bereich 1.2.3 $\leq \pm 5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ in den übrigen Bereichen	
HF-Ausgang:		
HF-Ausgangsspannung:	im Bereich 2 ... 12: max. 30 mV _{eff} an 60 Ω im Bereich 1: max. 300 mV _{ss} an 60 Ω	
Spannungsteilung:	Kontinuierlich 0 ... — 60 dB umschaltbar 0./ — 30 dB	
Oberspannung:	Bereich 2 ... 12 elektronisch geregelt, Fehler $\leq \pm 10\%$ Anzeige mit eingebautem Instrument	
Ausgangsimpedanz:	60 Ω / asymmetrisch	
Normbuchse:	BNC	
Modulation Intern:		
AM:		
Modulationsfrequenz:	ca. 1000 Hz	
Modulationstiefe:	ca. 30%	
Modulationsfrequenz:	ca. 4000 Hz	
Modulationstiefe:	ca. 30%, ca. 60%	
FM:		
Modulationsfrequenz:	ca. 1000 Hz / 4000 Hz	
Frequenzhub:	ca. ± 25 kHz	
Modulation Extern:		
Eingangswiderstand:	ca. 10 k Ω	
Buchse:	BNC / galvanisch gekoppelt	

5. Specification

Carrier frequency:	Range	Frequency
	1	10.7 MHz/Wobb.
	2	10.2 ... 11.3 MHz
	3	0.40 ... 0.53 MHz
	4	0.11 ... 0.24 MHz
	5	0.24 ... 0.53 MHz
	6	0.52 ... 1.1 MHz
	7	1.1 ... 2.4 MHz
	8	2.4 ... 5.3 MHz
	9	5.2 ... 11 MHz
	10	11 ... 24 MHz
	11	24 ... 53 MHz
	12	50 ... 115 MHz
Frequency stability:	$\leq \pm 5 \times 10^{-3}$ in ranges 1, 2, 3 $\leq \pm 2 \times 10^{-2}$ in all other ranges	
Temperature stability:	$\leq \pm 1 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ in the range 1.2.3 $\leq \pm 5 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ in all other ranges	
RF output:		
RF output voltage:	in ranges 2 ... 12: max. 30 mV rms/60 Ω in range 1: max. 300 mV peak to peak/60 Ω	
Signal attenuation:	Continuous from 0 ... -60 dB Switchable 0/-30 dB	
Maximum output level:	Ranges 2 ... 12 electronically stabilised, accuracy $\leq \pm 10\%$ Shown by built-in meter	
Output impedance:	60 Ω / Non-symmetrical	
Standard socket:	BNC	
Internal Modulation:		
AM:		
Modulation frequency:	1000 Hz approximately	
Modulation depth:	30 % approximately	
Modulation frequency:	4000 Hz approximately	
Modulation depth:	30 %, 60 % approximately	
FM:		
Modulation frequency:	1000 Hz / 4000 Hz approximately	
Frequency deviation:	± 25 kHz approximately	
External modulation:		
Input impedance:	10 k Ω approximately	
Socket:	BNC, DC coupled	

AM:	
Modulationsfrequenz:	30 Hz . . . 10 kHz
Modulationstiefe:	0 . . . 60%
Benötigte Spannung:	3 V _{eff} für 60% AM / angepaßt an TG 20
Modulationsverzerrungen:	< 5% bei 60% AM
FM:	
Modulationsfrequenz:	30 Hz . . . 60 kHz
Frequenzhub:	0 . . . ± 75 kHz
Benötigte Spannung:	3 V _{eff} für ± 75 kHz Hub
Modulationsverzerrungen:	< 3% bei ± 75 kHz Hub
Max. Phasendrehung:	1,5°
Wobbler:	
Bereich 1:	10,7 MHz / wobbelbar Mittenfrequenz um ± 140 kHz verstimmbar
Frequenzunsicherheit der Mittenfrequenz:	$\leq \pm 1 \times 10^{-3}$
Wobbelfrequenz:	50 Hz Sinus:
Wobbelhub:	~ 0 . . . ± 500 kHz
Nichtlinearität:	$\leq 10\%$ bei ± 120 kHz Hub
Welligkeit:	$\leq 1\%$ bei ± 120 kHz Hub
Horizontalablenkspannung:	0 . . . 30 V _{ss}
NF-Ausgang:	
NF-Ausgangsspannung:	ca. 400 mV _{eff}
Frequenz:	ca. 1000 Hz / 4000 Hz (interne Modulation)
Innenwiderstand:	120 kΩ ± 10%
Buchse:	BNC / galvanisch gekoppelt
Netzteil:	
Primär:	110 V / 220 V, 50 . . . 60 Hz
Sekundär:	11 V = stabilisiert
Leistungsaufnahme:	ca. 6 VA
Sicherungen:	prim: 0,05 A träge, sec: 0,2 A flink
Betriebsanzeigelämpchen:	Meldeleuchte Fa. Miymo Nr. 224 rot Skalenlampe 14 V / 80 mA Fa. Alba Nr. 697
Bestückung:	
HF-Teil:	1 x AF 139, 2 x BC 148 C, 1 x BFS 28, 1 x BF 357, 3 x AA 116, 2 x BA 112, 2 x BA 102/gelb
Verstärkerschaltplatte:	1 x TAA 861, 1 x BC 148C, 1 x BC 181, 1 x BZY 88/C 3 V 3

AM:	
Modulation frequency:	30 Hz . . . 10 kHz
Modulation depth:	0 . . . 60 %
Voltage required:	3 V rms for 60 % AM, matches TG 20
Modulation distortion:	< 5 % at 60 % AM
FM:	
Modulation frequency:	30 Hz . . . 60 kHz
Frequency deviation:	0 . . . ± 75 kHz
Voltage required:	3 V rms for ± 75 kHz deviation
Modulation distortion:	< 3 % at ± 75 kHz deviation
Maximum phase shift:	1.5°
Wobbulator:	
Range 1:	10.7 MHz, Mean frequency may be detuned by ± 140 kHz
Frequency accuracy of mean frequency:	$\leq \pm 1 \times 10^{-3}$
Wobbulator frequency:	50 Hz sine wave
Wobbulator deviation:	0 . . . ± 500 kHz
Non-linearity:	≤ 10 % at ± 120 kHz deviation
Ripple:	≤ 1 % at ± 120 kHz deviation
Horizontal deflection voltage:	0 . . . 30 V peak to peak
Audio output:	
Audio output voltage:	400 mV rms approximately
Frequency:	1000 Hz / 4000 Hz approx. (internal modulation)
Source impedance:	120 k Ω ± 10 %
Socket:	BNC / DC coupled
Mains unit:	
Primary:	110 V / 220 V, 50 . . . 60 Hz
Secondary:	11 V DC stabilised
Power consumption:	6 VA approx.
Fuses:	Primary: 0.05 A surge resisting Secondary: 0.2 A quick blow
Pilot bulb:	By Messrs. Miymo, No. 244 red Scale bulb 14 V / 80 mA, Messrs. Alba, No. 697
Transistor/diode complement:	
RF stage:	1 x AF 139, 2 x BC 148 C, 1 x BFS 28, 1 x BF 357, 3 x AA 116, 2 x BA 112, 2 x BA 102 / yellow
Amplifier board:	1 x TAA 861, 1 x BC 148 C, 1 x BC 181, 1 x BZY 88 / C 3 V 3

Netzteil:	1 x AD 162 1 x 1310 c oder ZD 11
Abmessungen:	Breite: ca. 300 mm, Höhe ca. 218 mm Tiefe: ca. 176 mm
Gewicht:	ca. 6 kg

6. Zubehör

6.1 Mitgeliefertes Zubehör

- G.UJ 69-30 Anschlußkabel 6046 B mit 60 Ω Abschlußwiderstand:
Das 1,5 m lange flexible Koaxkabel ist mit Abschlußwiderstand und Trennkondensator versehen und dient zum Einspeisen von Hochfrequenz in den Prüfling.

6.2 Lieferbares Zubehör

- G.US 58-02 Anschlußkabel L 52:
Das 1 m lange flexible Koaxkabel ist an beiden Enden mit BNC-Steckern versehen und dient zum Anschluß des AS 4 B an andere Geräte mit BNC-Buchsen.
- G.UJ 63-10 Breitbandsymmetrierglied SU 624 D:
Das 2 m lange, flexible Koaxkabel ist mit einem BNC-Stecker und einem Symmetrierübertrager 60/240 Ω versehen. Es dient zum Anschluß des HF-Ausganges des AS 4 B an den symmetrischen 240- Ω -Antenneneingang von UKW-Rdfk.-Geräten.
- G.UJ. 68-00 Künstliche Antenne 6045:
Die in einem kleinen Kunststoffgehäuse untergebrachte künstliche Antenne bildet die Daten einer Antenne nach. Sie wird auf das Anschlußkabel L 63 aufgesteckt und dient zum exakten Vorkreisabgleich von AM-Empfängern.
- G.UJ 59-05 Greifklemme ZK 4:
Das 1,5 m lange, flexible Koaxkabel ist auf einer Seite mit einem BNC-Stecker, auf der anderen mit einer Greifklemme versehen. Die Greifklemme ist mit einem 60- Ω -Abschlußwiderstand und einem Trennkondensator versehen. Zur Einspeisung von HF in einen Prüfling geeignet.
- H.UY 04-00 Satz Übergangsstücke Z 4:
4 Adapter zum Anschluß eines 240- Ω -Steckers an die LMK-, UKW-, VHF-, UHF-Eingangsbuchsen.

Änderungen vorbehalten

Mains unit:	1 x AD 162 1 x 131 c or ZD 11
Dimensions:	11 ³ / ₄ " x 8 ¹ / ₂ " x 7" approx.
Weight:	13 ¹ / ₄ lbs. approx.

6. Accessories

6.1 Accessories supplied

G.UJ 69-30 6046 B connecting cable with 60 Ω termination:

This flexible co-axial cable is 1.5 m long and fitted with terminal resistor and isolating capacitor. It is used to supply the RF signal into the instrument under test.

6.2 Accessories available

G.US 58-02 L 52 connecting cable:

This flexible co-axial cable is 1 m long and is fitted at both ends with a BNC plug. It is used to interconnect the AS 4 B generator with other instruments using BNC sockets.

G.UJ 63-10 Wide band balun SU 624 D:

This flexible co-axial lead is 2 m long and is fitted with one BNC plug and a symmetrical balun 60 / 240 Ω . It is used to connect the RF output of the AS 4 B to symmetrical 240 Ω aerial inputs of VHF radio receivers.

G.UJ 68-00 Artificial aerial type 6045:

This is contained in a small plastic case and reproduces the specification of an aerial. It is plugged onto the L 63 connecting lead and is used to align the input circuits of AM receivers.

G.UJ 59-05 Test prod ZK 4:

This flexible co-axial lead is 1.5 m long and is fitted on one side with a BNC plug, on the other with a grip prod. The prod contains a 60 Ω terminal resistor and an isolating capacitor and is used to feed RF signals to the test object.

H.UY 04-00 Adaptor set Z 4:

This consists of four adaptors to connect a 240 Ω plug to the LW, MW, SW sockets, VHF, or UHF input sockets.